

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-300127

(43)Date of publication of application : 25.11.1997

(51)Int.Cl.

B23D 33/10

B09B 5/00

B23D 33/12

(21)Application number : 08-115960

(71)Applicant : HITACHI LTD

HITACHI TECHNO ENG CO LTD

(22)Date of filing : 10.05.1996

(72)Inventor : OKADA YUKO

HAYASHI MASAKATSU

AOKI TOSHIYUKI

FUKUMOTO CHIHRO

HASEGAWA TSUTOMU

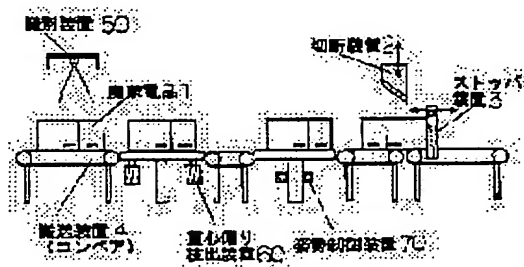
YAMAMOTO YUICHI

(54) METHOD FOR DISASSEMBLING WASTED HOUSE-HOLD ELECTRICAL APPLIANCES AND APPARATUS FOR IT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method and an apparatus capable of easily separating metallic block material from wasted electrical appliances which are valuable resource material in order to improve a recovering efficiency of the valuable resource material from the wasted electrical appliances.

SOLUTION: A corresponding data is read out by a device 50 for use in discriminating the type of wasted household electrical appliances flowed from an upstream side of a system so as to determine a cutting position and then a position of a stopper 3 is controlled in such a way that a space between the cutting device 2 and the stopper 3 may become a determined value. Then, the conveyor is moved until a part of the wasted household electrical appliances is abutted against the stopper 3 and one surface of the appliances becomes in parallel with the stopper 3 and the cutting device 2 is operated when they are in parallel with each other and the appliances are cut.



BEST AVAILABLE COPY

LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 22.05.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3411445

[Date of registration] 20.03.2003

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-300127

(43) 公開日 平成9年(1997)11月25日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 2 3 D 33/10			B 2 3 D 33/10	B
B 0 9 B 5/00	Z A B		33/12	
B 2 3 D 33/12			B 0 9 B 5/00	Z A B C

審査請求 未請求 請求項の数13 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願平8-115960

(22) 出願日 平成8年(1996)5月10日

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(71) 出願人 000233077

日立テクノエンジニアリング株式会社

東京都足立区中川四丁目13番17号

(72) 発明者 岡田 祐子

茨城県土浦市神立町502番地 株式会社日

立製作所機械研究所内

(72) 発明者 林 政克

茨城県土浦市神立町502番地 株式会社日

立製作所機械研究所内

(74) 代理人 弁理士 小川 勝男

最終頁に続く

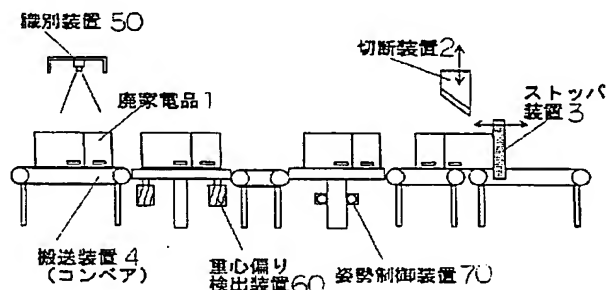
(54) 【発明の名称】 廃家電品の解体方法および装置

(57) 【要約】

【課題】 廃棄電気製品からの有価資源材の回収効率向上をはかるため、分解しやすい構造になっていない廃棄電気製品からも、有価資源材である金属塊状物を簡単に分断できる手法とその装置を提供する。

【解決手段】 流れてきた廃家電品の種類を識別する装置50により、対応したデータを読み出して切断位置を決定し、切断装置2とストップ装置3の間隔がその決定値になるようにストップ装置3の位置を制御する。そして、廃家電品の一部がストップ装置3当接し、一面がストップ装置3に対して平行になるまでコンベア移動させ、平行になった時点で切断装置2を動作させて切断する。

図1



【特許請求の範囲】

【請求項1】 廃家電品を搬送する搬送手段と、この搬送手段の搬送経路上に設けられたストップ手段と、このストップ手段の前記搬送経路上流側にこのストップ手段より所定間隔離間して設けられた切断手段とを備えた廃家電品の解体装置。

【請求項2】 廃家電品を搬送する搬送手段と、この搬送手段の搬送経路上に設けられ搬送されてきた前記廃家電品の種別を検出する手段と、この搬送手段の搬送経路上に設けられたストップ手段と、このストップ手段の前記搬送経路上流側に設けられた切断手段と、前記検出された種別に基づいてこの切断手段と前記ストップ手段の間隔が変わるように前記ストップ手段の位置を変更する手段とを備えた廃家電品の解体装置。

【請求項3】 請求項2において、前記ストップ手段の位置を変更する手段は、解体対象である廃棄電気製品などの種別に応じて設けられた2つ以上の位置決め手段のいずれかを前記検出された種別に基づいて選択する手段である廃家電品の解体装置。

【請求項4】 請求項2において、前記ストップ手段の搬送経路上流側に前記廃家電品の向きを変える姿勢制御手段を備えた廃家電品の解体装置。

【請求項5】 請求項4において、前記種別検出手段は、通過した廃家電品の搬送されている向きも検出するものであり、前記姿勢制御手段はこの向きに基づいてこの廃家電品の向きを変えるものである廃家電品の解体装置。

【請求項6】 請求項2において、前記切断手段と前記ストップ手段の間隔を、前記解体対象である廃家電品が2槽式洗濯機である場合、350mmから400mmに設定した廃家電品の解体装置。

【請求項7】 請求項2において、前記切断手段と前記ストップ手段の間隔を、前記解体対象である廃家電品が全自動洗濯機である場合、300mmから350mmに設定した廃家電品の解体装置。

【請求項8】 請求項2において、前記解体対象である廃家電品が冷蔵庫である場合、この冷蔵庫を停止させる第1のストップと、切断する第1の切断手段と、この第1の切断手段により切断した後の前記冷蔵庫の向きを変える手段と、向きが変わったこの冷蔵庫を停止させる第2のストップと、この停止した冷蔵庫を切断する第2の切断手段を備えた廃家電品の解体装置。

【請求項9】 請求項8において、前記切断手段と前記ストップ手段の間隔を、前記冷蔵庫の高さ方向に直角方向に切断する場合350mm以下に設定し、奥行き方向に直角方向に切断する場合250mm以下に設定した廃家電品の解体装置。

【請求項10】 請求項2において、前記解体対象である廃家電品が冷蔵庫である場合、この冷蔵庫を停止させるストップと、この冷蔵庫がこのストップにより停止している状態で所定角度回転させる手段と、切断する切断手

段とを備えた廃家電品の解体装置。

【請求項11】 請求項2において、前記切断手段と前記ストップ手段の間隔を、前記解体対象である廃家電品がルームエアコンの室外機である場合、ファン穴を基に決定する手段を備えた廃家電品の解体装置。

【請求項12】 廃家電品を搬送する搬送手段と、この搬送手段の搬送経路上に設けられたストップ手段と、このストップ手段の前記搬送経路上流側にこのストップ手段より上流側に設けられた切断手段とを有し、

搬送されてきた廃家電品の種別に基づき前記ストップ手段と前記切断手段との間隔を決定する第1のステップと、この決定された間隔になるように前記ストップ手段を移動させる第2のステップと、前記ストップ手段に前記廃家電品が当接し所定位置になったことを検出する第3のステップと、この検出結果があったとき前記切断手段を動作させる第4のステップを有する廃家電品の解体方法。

【請求項13】 請求項12において、前記解体対象となる廃家電品が冷蔵庫であった場合、前記切断の後、さらに、切断された冷蔵庫の向きを変える第5のステップと、この向きが変わった冷蔵庫を切断する第6のステップを有する廃家電品の解体方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、洗濯機、冷蔵庫、エアコン等の廃棄電気製品（廃家電品）の構成品であるモータ、圧縮機などの金属を主要材料とした塊状物と、プラスチックを主要材料とした筐体部との分離に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、廃棄処分された洗濯機、冷蔵庫等の廃家電品は、モータや圧縮機などの金属を主要材料とした塊状物を人手により分解し、有価資源材を回収した後、埋め立て処理されている。これらの分解を効率的に行なう手法として、特開平6-218185号公報には、あらかじめ解体しやすいようなケースを設計することが記載されている。また、特開平7-132423号公報には、複数部品の結合部に分解手順を示すことで解体を支援することが記載されている。

【0003】 さらに、廃家電品から有価資源材回収を効率的に行う手法として、特開平5-146701号公報には、廃家電品から取り出した金属塊状物を低温で切断破碎した後、磁気選別にかけることが記載されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 現在、廃棄処分される廃家電品の多くは、1970年代から1980年代に設計・製造された物である。その当時は、リサイクルに対する関心や取り組みが現在の基準からみて十分であったとはいえず、その結果、現在廃棄処分される物は必ずしも廃棄処理しやすい形状・材質・構造を有していない。上記従来

の技術のうち特開平6-218185号公報に記載のような設計がなされていれば、解体も容易になるが、過去に設計・製造した物は、必ずしも解体をも考慮しての設計がなされているとは云えない。同様に特開平7-132423号公報の場合も、古い機種 of 解体処理に対する直接的な支援にはならない。

【0005】一方で、特開平5-146701号公報に記載のような手法を用いて有価資源材を効率よく回収するためには、あらかじめ金属塊状物が分離されていることが必要となる。しかしながら、現在では、この金属塊状物の分離作業を手で行っているのが実情であって処理効率が悪く、また作業環境も作業者に対して良好な環境とは言えない。このため、分離作業の自動化が求められている。

【0006】本発明は、上述の事情に鑑みてなされたものであり、洗濯機、冷蔵庫、ルームエアコンの室外機などの廃家電品からの有価資源材（モータや圧縮機に使用される鉄や銅などの金属類）の回収効率向上をはかる手法とその装置を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】前記目的は、廃家電品を搬送する搬送手段と、この搬送手段の搬送経路上に設けられたストップ手段と、このストップ手段の前記搬送経路上流側にこのストップ手段より所定間隔離間して設けられた切断手段とを備えることにより達成される。

【0008】また、望ましくは、廃家電品を搬送する搬送手段と、この搬送手段の搬送経路上に設けられ搬送されてきた前記廃家電品の種別を検出する手段と、この搬送手段の搬送経路上に設けられたストップ手段と、このストップ手段の前記搬送経路上流側に設けられた切断手段と、前記検出された種別に基づいてこの切断手段と前記ストップ手段の間隔が変わるように前記ストップ手段の位置を変更する手段とを備えることにより達成される。

【0009】上記のように構成された装置における作用の考え方は次のようなものである。すなわち、一般的な廃家電品におけるモータや圧縮機の位置は、たとえば洗濯機や冷蔵庫ならば底面側に、エアコンならば側面側か底面側というように、機種毎に存在している範囲が定まっている。そこで、洗濯機や冷蔵庫などを機種毎に定めた定位置で切断することで、金属を主体とする部分とその他の部分に分割するというものである。上記構成において、まずコンベア上を搬送されてきた廃家電品が、ストップに接触して停止する。ストップに接触することで向きの狂いも矯正され極力無駄のない位置にて切断することができる。そして、ストップと切断機の間は一定の間隔を持つことから、廃家電品のストップに接触している面と切断機の間は一定の間隔を持つ。その状態で切断機を駆動させることで、廃家電品は一定幅に切断される。そこで、一定幅に切断された廃家電品は、その切断

体の一方にモータや圧縮機を含み、他方には含まないように分断される。

【0010】

【発明の実施の形態】本発明の一実施の形態を図面を用いて説明する。まず、図1に示される廃家電品解体装置の構成を説明する。本装置は、搬送装置4、識別装置50、重心偏り検出装置60、姿勢制御装置70、ストップ装置3、切断装置2および図示していないが制御演算処理装置を備えている。

10 【0011】廃家電品1は、人手あるいはクレーンやエアリフター等の手段を用いて、搬送装置4上へ搬入される。搬入された廃家電品は搬送装置4上を移動し、識別装置50へ至る。ここで、流れてきた廃家電品を冷蔵庫、洗濯機、エアコン室外機、その他の種類に分類する。次に、重心偏り検出装置60で、重心位置の偏りを検出する。この結果により金属塊位置を判別し、姿勢制御装置70により金属塊が存在する側を一定方向に揃え、そのまま搬送装置4上を切断機2がある位置まで移動する。

20 【0012】識別装置50から得た廃家電品1の種類情報と、一定方向に揃えられた金属塊の向きの情報は、図示しない制御演算処理装置へ伝達される。制御演算処理装置は、これらの情報に基づき、切断機2の刃の位置とストップ3の距離が、廃家電品1の種類に応じた後述する特定の距離となるようにストップ装置3の位置を制御する。流れてきた廃家電品1はストップ3によって止められ、後述の如く停止角度が微妙に調整された後、切断機2によって筐体が切断分離される。

30 【0013】切断分離された筐体は、種類情報と金属塊向き情報を用いて、金属塊を含む切断体と金属塊を含まない切断体に仕分けされ、それぞれ搬送装置4によって次の廃棄物処理工程へ搬送される。

【0014】ここで、廃家電品1を種類毎に分類する識別装置50の例として、光学センサーを用いて外形寸法を計測し、計測値から外形を直方体に近似した場合の3辺の長さを求め、3辺の比より種類を特定する方法がある。また、撮像装置と画像処理装置を用いて画像計測し、廃家電品の画像から種類を認識する方法、廃家電品の銘板を読み取る方法がある。

40 【0015】また、重心偏り検出装置60の例として、搬送用コンベアの脚に荷重測定器を取り付け、荷重測定器の出力結果により重心の偏り方向を検出する方法がある。さらに、姿勢制御装置70の例として、回転テーブルがある。そして、姿勢制御装置70上で姿勢を変えた後、その姿勢を保ったまま搬送装置上へ移設させる手段として、コンベア付きの回転テーブルやシリンダを利用した押し出し装置などがある。

50 【0016】なお、上記の姿勢制御装置70と重心偏り検出装置60は、必ずしも別個の装置である必要はなく、一例として回転テーブルの中に荷重測定器を取り付

実施の形態

け、重心偏り検出と姿勢制御を同時に行わせる装置であってもよい。さらに、これらの装置と識別装置も別個の装置である必要はなく、一例として回転テーブル上で画像計測する装置であってもよい。

【0017】ストップ装置3は、搬送装置4の搬送路の両脇あるいは上下方向に渡した光学的センサーにより、流れてきた廃家電品1を非接触で検出し、その信号により切断機2へ廃家電品1を搬入する搬入装置を一次停止させることで実施できる。また、搬送装置4の上あるいは横から接触センシング機能を備えた板を搬送路を遮断するように置き、廃家電品1を板に接触させて停止させることでも実施できる。ここで、接触センシング機能は、歪ゲージを用いて図2に示すような機構で実施できる。さらに、図2に示す機構の場合、歪1から歪4の出力を比較することで、廃家電品1が板のどの部分に接触したかを判別できる。この判別機能を利用して、廃家電品の向きを調整できる。この向き調整については、後段の実施例において説明する。

【0018】また、切断装置2の例として、シャー式切断機や押し切り式切断機がある。これらの切断機には、切断時に対象物を上からあるいは脇から押さえる装置を備えるものもある。

洗濯機
【0019】次に図3から図12を用いて廃家電品が洗濯機である場合について説明する。図3は一般的な洗濯機の構造の模式図であり、図4は洗濯機のモータ部の拡大図である。このうち図3-aは、高さH、幅W、奥行きDの外形寸法を持つ2槽式洗濯機を模式的に示したものである。ここで、図の左側は側面から見た外形を表わし、右側は正面から見た外形と内部構造を表わす。図中、1aは2槽式洗濯機の筐体部、30aは洗濯槽、31aは洗濯槽回転用の軸、32aは洗濯槽用のモータ、33はモータの回転を洗濯槽回転用の軸へ伝達するプーリであり、また、30bは脱水槽、31bは脱水槽用のモータ、32bは脱水槽回転用の軸である。これらの構成要素のうち、図中黒く塗りつぶしたモータ部、回転軸部、プーリ部は、鉄系金属を主体とする材質を多く含む部品であり、他の部分はプラスチックを主体とする材質を多く含む部品である。ここで、一般の洗濯機においては、モータ等の金属部は洗濯機筐体の底部にある。したがって、洗濯機筐体を筐体底部と上部に二分するように切断すれば、主に鉄系金属材質である部材部と主にプラスチック材質である部材部とに分離できる。具体的には、図4-aに示したように、大きく分けて筐体底部から槽内に出ている回転軸部までを含む部分と、その上の部分とに切断すれば、材質毎の部材部に分離できる。図中黒く塗りつぶした金属部において、容量的に多くの金属を含むのはモータ部分である。したがって、分離して得た部材部に対する材質毎の密度を上げるためには、図4-bに示すようにより極力精密に、洗濯槽並びに脱水槽の底面に相当する位置以下で洗濯機を切断すれば良

いことが理解される。

【0020】図5は、洗濯機筐体を底面からLの位置で切断し、切断体1と切断体2を得る上記切断方法を実施する装置のシステム構成図である。図6に示したフローを参照しつつ説明する。切断対象である廃家電品としての洗濯機1は金属塊が存在する底面を先頭にしてコンベア4上を移動し、コンベア4の進行方向に対して垂直に設置した位置決めストップ3に接触して停止する。この時、例えば、底面の右端が先にストップ3に接触した場合、コンベア4の前進に従って、洗濯機1は接触している右端を回転中心として左の底面がストップ3に接触するまで回転し、最終的に底面がストップ3と接触して前進を停止する。したがって停止した状態での洗濯機1は、その底面がストップ3の面と平行となり、切断機の刃2と垂直な位置関係となる。この洗濯機1がストップ3と平行に停止した状態をストップ接触信号生成手段11が検出する(ステップ200)。このストップ接触信号生成手段11で生成された信号はI/O制御手段7の入力形式へ変換する信号変換手段12へ入力され、信号変換手段12の変換信号出力が切断機の制御装置6に対するI/O制御手段7へ入力される。切断機の制御装置6はI/O制御手段7を介してストップ接触情報を受け取り(ステップ210)、切断機の駆動機構5を駆動させ、洗濯機1は切断機の刃2により2つの切断体に分断される(ステップ220)。

【0021】制御装置6は切断が終了した後(ステップ230)、刃2を洗濯機1の筐体から離すように駆動機構5を制御すると共に、切断終了情報を切断機の制御装置6とストップの制御装置9の間の伝送制御手段15を介してストップの制御装置9へ伝達する(ステップ240)。ストップの制御装置9は切断終了情報を受けて、ストップの駆動装置8を駆動させ、ストップ3を開放する(ステップ250)。ストップ3の開放によって、2つの切断体に分断された洗濯機1は、コンベア4の進行方向へ移動し、切断体の移動を切断体移動確認信号生成手段13が検出する(ステップ260)。信号生成手段13で生成された信号は信号変換手段14へ入力され、信号変換手段14の変換信号出力がI/O制御手段10へ入力される。ストップの制御装置9は、I/O制御手段10を介して分断された洗濯機1の移動情報を受け取り、ストップの駆動装置8を駆動させ、ストップ3を閉鎖して、次の切断対象洗濯機の停止準備をする(ステップ270)。

【0022】図7は、実際に廃棄処分された2槽式洗濯機に対して、洗濯機の底面から洗濯槽外枠の底面までの距離L1と、同じく脱水槽外枠の底面までの距離L2を測定し、外形の高さ、奥行き、幅、各々に対するL1とL2の関係を示したものである。この図より分かるように、洗濯機の高さ、幅、奥行きの寸法に拘らず、L1とL2の実寸法は一定の範囲内に存在している。そこで、

この一定範囲を包含するような位置で、洗濯機の筐体を高さ方向に二分するように切断することで、主に金属材質部である切断体1と主にプラスチック材質である切断体2を得る。図7に示したL1とL2の実測値は、
 $245 \text{ (mm)} \leq L1 \leq 325 \text{ (mm)}$
 $255 \text{ (mm)} \leq L2 \leq 315 \text{ (mm)}$

であり、確実にモータ部を包みこんで金属部の密度を上げるように切断するためには、L1とL2のうち洗濯機底部からの距離が最も大きい寸法に、通常時吊り下げられている洗濯槽が切断時に移動することを考慮しその移動範囲20~30(mm)を見込んで、L=350(mm)で切断すれば良い。また、槽内に出ている回転軸部までを含んで大きく二分するには、上記L1、L2に槽厚と洗濯羽根(図示せず)高さ分を見込んで、L=400(mm)で切断すれば良い。

【0023】また、図3-bは、高さH、幅W、奥行きDの外形寸法を持つ全自動洗濯機を模式的に示したものである。ここで、図の左側は側面から見た外形を表わし、右側は正面から見た外形と内部構造を表わす。図中、1bは全自動洗濯機の筐体部、30は洗濯槽兼脱水槽、31は槽部の回転軸、32は槽部回転用のモータである。2槽式洗濯機と同様に、全自動洗濯機も大きくは筐体底部から槽内に出ている回転軸部までを含む部分と、その上の部分とに切断すれば、主に鉄系金属材質である部材部と主にプラスチック材質である部材部とに分離できる。また、洗濯機底部から洗濯槽外枠の底面までの距離で洗濯機筐体を切断すれば、より精密な部材分離ができる。

【0024】図8は、図7と同様に、廃棄処分された全自動洗濯機に対して、洗濯機の底面から洗濯槽外枠の底面までの距離L1を測定し、外形の高さ、奥行き、幅、各々に対するL1の関係を示したものである。この図より分かるように、全自動洗濯機の場合も、高さ、幅、奥行きの寸法に拠らずLの実寸法は一定の範囲内に存在している。したがって、この一定範囲を包含するような位置で、洗濯機を高さ方向に対して垂直に切断すれば、主に金属材質部である切断体1と主にプラスチック材質である切断体2を得る。図8に示したL1の実測値は、
 $230 \text{ (mm)} \leq L1 \leq 260 \text{ (mm)}$

であり、2槽式洗濯機と同様に、確実にモータ部を包みこんで金属部の密度を上げるように切断するためには、洗濯機底部からの距離L1が最も大きい寸法に、通常時吊り下げられている洗濯槽が切断時に移動することを考慮し、また一般に全自動洗濯機の洗濯槽の大きさは、2槽式洗濯機の洗濯槽及び脱水槽の大きさに比べて大きいことから、その移動範囲30~40(mm)を見込んで、L=350(mm)で切断すれば良い。また、槽内に出ている回転軸部までを含んで大きく二分するには、上記L1に槽厚と洗濯羽根(図示せず)高さ分を見込んで、L=350(mm)で切断すれば良い。

【0025】以上説明した切断位置Lを用いて、図5のシステムにおけるストッパ3の位置を定めれば、全自動洗濯機および2槽式洗濯機それぞれに対する処理システムを構成できる。さらに、上述したようにその位置を識別装置の信号に応じて変化させることにより両洗濯機に対応してなるべく無駄のない切断を行うことができる。ところで、上述のデータよりわかるように、洗濯機筐体底部から洗濯槽または脱水槽の底部までの距離は、平均して全自動洗濯機の方が2槽式洗濯機より短い。したがって、筐体の切断位置を2槽式洗濯機用に設定しておけば、基本的に図5に示した同一の処理システムで全自動洗濯機と2槽式洗濯機の2種類の洗濯機の切断処理を行える。但し、この場合、全自動洗濯機の金属材質部の切断体1には、平均的に金属以外の材質が多く付属してしまう。

【0026】上記の如く、ストッパ位置を制御せずにこの点を解決する実施形態として、処理ラインを2槽式洗濯機用と全自動洗濯機用に分け、それぞれの処理ラインにおいて最適な切断位置での切断を実施することが考えられるが、いたずらにライン数ばかり増加してしまう。

そこで、同一の処理ラインで全自動洗濯機と2槽式洗濯機をそれぞれ最適位置で切断処理を行う場合の実施の形態を説明する。図9は、図5に示す処理システムにおいて、2槽式と全自動の2種類の洗濯機の切断処理を別個に行なうための実施の形態を示したものである。図中、

3aは全自動洗濯機用の位置決めストッパ、3bは2槽式洗濯機用の位置決めストッパ、8aはストッパ3aの駆動機構、8bはストッパ3bの駆動機構、16はストッパ制御装置9へ2槽式と全自動の区別を伝送するための伝送制御手段、17は2槽式と全自動の識別データである。ストッパ3aは切断機の刃から距離L=300(mm)の位置に設置し、また、ストッパ3bは切断機の刃から距離L=350(mm)の位置に設置する。ストッパ制御装置9は伝送制御手段151を介して、切断対象が2槽式であるか全自動であるかの識別データ152を受け取る。そして、その結果に応じてストッパ3aとストッパ3bの開放および閉鎖を制御し、2槽式と全自動用の切断準備を行なう。図10に、切断準備のためのフローを示す。識別データが2槽式洗濯機である場合(ステップ300)には、L=350(mm)とし(ステップ310)、切断機の刃に近い側のストッパ3aを開放してコンベアの移動面を出し、刃に遠い側のストッパ3bを閉鎖して(ステップ320)、切断対象洗濯機をストッパ3bへ接触させる(ステップ350)。また、識別データが全自動洗濯機である場合(ステップ300)には、L=300(mm)とし(ステップ330)、ストッパ3aを閉鎖して(ステップ340)、ストッパ3bを開放する。この時、切断機の制御は図5で説明したとおりであるが、ストッパ制御装置9は切断終了信号受信後、閉鎖してある方のストッパを開放して切断体を移動させる。

そして、切断体移動確認信号により切断体移動を確認後、伝送制御手段16より次の切断対象洗濯機の識別データを受け取り、ストッパ3aとストッパ3bを駆動させて切断準備に入る。

【0027】以上は、切断位置を絶対寸法で見積もった場合であるが、これを寸法比で定めることもできる。図11は図7に示したデータを外形寸法に対する比で示したものである。また、図12は図8に示したデータを外形寸法に対する比で示したものである。図11のデータに対しては、高さの平均が915 (mm)、高さに対するL1とL2の槽底間隔比の平均が0.31であり、平均切断位置を「高さの平均値」と「槽底間隔比の平均値」の積で見積もると、 $L=286$ (mm) と求まる。また、図12のデータに対しては、高さの平均が921 (mm)、高さに対する槽底間隔比の平均が0.27、平均切断位置は $L=250$ (mm) と求まる。前述の切断位置 $L=350$ (mm) での2槽式洗濯機切断、切断位置 $L=300$ (mm) での全自動洗濯機の切断は、モータ部を包含するような切断位置であるが、洗濯機の種類によっては金属を主体とする切断体1に多量のプラスチック材質が付属する場合も考えられる。平均高さに対する比で切断位置を定めた場合には、プラスチックを主体とする切断体2に金属部が残る場合もありうるが、切断体1に付随するプラスチック材質の量を、ほぼ平均化できる。

【0028】次に、冷蔵庫を解体する場合について、図13から図19の実施の形態を説明する。図13は、高さH、幅W、奥行きDの外形寸法を持つ冷蔵庫を模式的に示したものである。ここで、図の右下は正面から見た外形を表わし、右上は背面から見た外形と機械室の構造を表わし、左上は扉を右側において見た時の側面外形と機械室構造を表わす。図中、100は外枠筐体部、101は冷蔵庫内部の筐体部、102は機械室、103は圧縮機、104は圧縮機周囲の取り付け金具類である。一般的な冷蔵庫では、冷蔵庫の背面底側に、冷蔵庫の側面方向から見て台形または長方形の断面を持つ機械室用空隙があり、この空隙内に圧縮機類が据え付けられている。この台形の長い方の辺長をd1、短い方の辺長をd2、高さをLとする。また、圧縮機類の高さをφとする。洗濯機と同様、図中黒く塗りつぶした圧縮機類は金属を主体とする材質であり、他の筐体部はプラスチックを主体とする材質から成る。そこで、図14に示すように、この機械室空隙に含まれる金属部を切り取るように冷蔵庫筐体を切断すれば、金属を主体とする部材部（切断体1）と、プラスチックを主体とする部材部（切断体2）へ分離できる。

【0029】図15は、実際に廃棄処分された冷蔵庫に対して、前述した機械室空隙の高さLと奥行き上辺d1と奥行き底辺d2及び圧縮機の高さφを測定し、冷蔵庫の高さ寸法に対するLとφ、および、奥行き寸法に対するd1とd2の関係を示したものである。ここで、この実測値

は、

$$250 \text{ (mm)} \leq L \leq 325 \text{ (mm)}$$

$$100 \text{ (mm)} \leq \phi \leq 180 \text{ (mm)}$$

$$150 \text{ (mm)} \leq d1 \leq 220 \text{ (mm)}$$

$$70 \text{ (mm)} \leq d2 \leq 150 \text{ (mm)}$$

であり、図より圧縮機を格納する機械室部分の空隙寸法は、冷蔵庫の高さと奥行き寸法に拠らず、一定の範囲内に存在していると読み取れる。そこで、機械室高さの最大寸法に冷蔵庫脚部（図示せず）の高さ変化分10~25

(mm) を考慮して、冷蔵庫筐体をその底部から高さ $L=350$ (mm) で切断すれば、主に金属である切断体1を取り出すことができる。あるいは、機械室奥行きの最大寸法に冷蔵庫内部筐体の据え付け位置の変動分20~30 (mm) を見込んで、冷蔵庫筐体をその背面から奥行き方向に距離 $d1=250$ (mm) の位置で切断すれば、主に金属である切断体1を取り出すことができる。また、より精密に圧縮機部分を切り取るためには、圧縮機自体の寸法を基準にして、圧縮機高さの最大寸法に圧縮機の取り付け金具の高さ分20~35 (mm) と前記冷蔵庫脚部の高さ分を考慮して、冷蔵庫筐体をその底部から高さ $L=240$ (mm) で切断すれば良い。あるいは、圧縮機は円柱形状であり、その奥行き方向の寸法も前記φと同値である。したがって、圧縮機の奥行き最大寸法に、圧縮機の取り付け位置の変動分20~30 (mm) を見込んで、冷蔵庫筐体をその背面から奥行き方向に距離 $d1=210$ (mm) の位置で切断しても良い。

【0030】この切断は、図5の洗濯機筐体切断システムにおけるストッパの位置を、上記のように定めた切断位置Lに設置し、冷蔵庫筐体をその底部を先頭になるようにコンベア上へ投入すれば実施できる。または、冷蔵庫筐体をその背面が先頭になるようにコンベア上へ投入し、ストッパの位置を、上記のように定めた切断位置d1に設置して切断すれば良い。

【0031】但し、上記の切断分離方法では、切断体1に、高さLで切断した場合には冷蔵庫筐体の一部が奥行き方向に、また、奥行きd1で切断した場合には冷蔵庫筐体の一部が高さ方向に、付随する。そこで、切断体1の金属部の密度を上げるための実施の形態を図16を用いて以下に説明する。まず、冷蔵庫筐体を、筐体底部より上記で説明したLの高さで切断すると、圧縮機類が据え付けられた機械室空隙部分を含む切断体1と残りの筐体部を含む切断体2に分離できる（切断A）。但し、切断体1には、圧縮機類の金属部の他に、冷蔵庫筐体の一部が奥行き方向に付随する。余分なプラスチック材が付随した切断体1を、上記で説明したd1の位置で切断して、圧縮機類を含む切断体1aと残りの切断体1bに分離する（切断B）。なお、図では、はじめに高さLでの切断を実施した場合を示したが、はじめに奥行きd1での切断を実施した場合には、次に高さLでの切断を実施して切断体1aと切断体1bに分離すれば良い。

11

【0032】図17は、図16で示した切断を実施するためのシステム構成ブロック図である。図中、110と113は、図5で説明した切断機の刃2、駆動機構5、制御装置6、1/O制御手段7、伝送制御手段15と同等のシステム構成要素を備えた、第1の切断機A用の駆動制御システムと第2の切断機B用の駆動制御システムである。また、111と114は、図5で説明した位置決めストップ3、駆動機構8、制御装置9、1/O制御手段10と同等のシステム構成要素を備えた、切断機Aに対するストップ（ストップA）の駆動制御システムと切断機Bに対するストップ（ストップB）の駆動制御システムである。また112と115は、図5中のストップ接触信号生成手段11と信号変換手段12と同等のシステム構成要素を備えた、ストップAに対する接触信号生成制御システムとストップBに対する接触信号生成制御システムである。また、116は、図5中の切断体移動確認信号生成手段13と信号変換手段14と同等のシステム構成要素を備えた切断体移動確認システムである。また117は、回転台を組み合わせた移動機構とその制御システム、118は113の駆動機構の回転角検出を含む駆動制御信号生成制御システムである。

【0033】図18を用いて、図17のシステムの動作を説明する。冷蔵庫100は、側面を上側に、底面を先頭にしてコンベア4上を移動し、実施例1の説明と同様にして、ストップAに接触して停止する。この状態を接触信号生成制御システム112が検出し、切断機Aの駆動制御システム110へ切断開始の信号を送る。切断機Aは、ストップAから距離Lの位置にある刃によって、第1の切断を行なう。ストップAの駆動制御システム111は切断Aが終了後、ストップAを開放して切断体1だけを回転・移動機構11へ送る。さらに、回転・移動機構の信号生成制御システム118により切断体1の移動確認信号を受けて、ストップAを再度閉鎖し、切断機Aの刃を開放する。切断体2は再度閉鎖したストップAにより停止し、切断体1に対する第2の切断Bの準備完了または切断終了までの必要時間経過を待つ。この必要時間は、例えば、切断機Aと切断機Bをコンベアライン上に直列に設置した場合は、切断体2がライン上に流れて切断Bの動作を妨げることがないように、切断Bが終了し、切断体1aと切断体1bが先送りされたことを確認するまでの時間となる。また、切断Aと切断Bが並列的に別ラインに設置されている場合は、切断体1が切断Bのラインへ先送りされて、切断体2が切断Aの処理ラインを前進できることを確認するまでの時間となる。

【0034】回転・移動機構117は、送られてきた切断体1を、辺長d1での垂直切断を実行するために、90°回転させる。例えば、図18において、紙面の側に冷蔵庫の背面、紙面の向こう側に冷蔵庫の正面がある場合には、回転軸の下から見て時計回りに90°回転させると、奥行き方向が正面を向き、機械室の空隙が進行方向先頭

12

になるように姿勢制御できる。このように姿勢制御された切断体1を第2の切断機Bへ送る。切断機Bは、切断機Aの動作と同様にして、切断体1を切断体1aと切断体1bに分離する。すなわち、切断体1はストップBに接触して停止し、接触信号生成制御システム115の検出結果を受けて、切断機Bの駆動制御システム113がストップBから距離d1の位置にある刃を駆動させて切断を行なう。切断Bの終了後、ストップBの駆動制御システム114はストップBを開放して切断体1aを先送りする。切断AにおけるストップAと切断機Aの刃の動作と同様、ストップBの駆動制御システム114は、切断体移動確認システム116からの確認信号を受けて、ストップBを再度閉鎖し、切断機Bの刃を開放する。切断体1bは再度閉鎖したストップBにより停止し、切断体1aの搬出完了までの必要時間経過を待つ。その後、ストップBを開放して残りの切断体1bの搬出を行い、ラインの形態に応じて、切断体1bの搬出完了をストップAの制御システムへ送信し、あるいは、ストップBの閉鎖処理を行って、次の切断に備える。例えば、前述した直列式ラインの場合は、切断体1bの搬出完了を受けたストップAの制御システムがストップAを開放して切断体2を搬出する。そして、切断体2は回転・移動台上を經由してストップBのコンベアを通過する。切断体移動確認システム116による切断体2通過検出の後、ストップBの制御システムがストップBを閉鎖して、次の切断処理に備える。また、並列式ラインの場合は、切断Aと切断Bは基本的に独立であるので、切断体1bの搬出完了を確認後、ストップBを閉鎖して次の切断処理に備える。

【0035】なお、ここで切断体1に対する姿勢制御の回転角を90°ではなく適当な角度 θ とすることで、切断Bを機械室空隙の辺長d1と辺長d2を結んだ線で実施することもできる。すなわち、 $\theta = \theta = \text{atan}(L / (d1 - d2))$ と設定すれば、切断体1は、台形の斜辺が切断機の刃と平行になるように姿勢制御される。そして、この姿勢を保ったまま、ストップから距離 $L' = d1 * \sin(\theta)$ のところで切断を実施すれば良い。

【0036】ところで、上述した2段階切断では、切断機を2台設置することが必要となる。そこで、1台の切断機を用いて、切断体1の金属部の密度を上げるための別の実施の形態を以下に説明する。図19は、冷蔵庫筐体を、図17と図18で説明した回転機構部分と切断機Bを組み合わせてなる回転機構によって姿勢制御し、機械室空隙部分を包含するように筐体をななめ切りして、切断体1の金属部の密度を上げる機構の説明図である。ここで切断位置は、次のように定める。図において0で示した点を原点にとり、冷蔵庫筐体の奥行きd1の方向をx軸に、冷蔵庫筐体の高さLの方向をy軸にとる。機械室空隙の寸法をLとd1で囲まれた長方形で近似し、図中Pで示した長方形の頂点に接する直線が最短となるよう

13

な直線で冷蔵庫筐体を切断する。この切断線は次のように求めれば良い。

【0037】前記直線の方程式を

$$y = -\tan(\theta)x + y_0 \quad \cdots \cdots (\text{数}1)$$

とおく。この直線がx軸と交わる点を x_0 、y軸と交わる点を y_0 、図中の原点Oから線分 x_0y_0 へ下した垂線の長さを L' 、線分 x_0y_0 の長さを r とおく。

【0038】但し、ここで

$$0 < \theta < \pi/2$$

$$0 < x_0 < D \quad (\text{冷蔵庫奥行き})$$

$$0 < y_0 < H \quad (\text{冷蔵庫高さ})$$

$$0 < L, \quad 0 < d_1, \quad 0 < L'$$

である。

$$dr(\theta)/d\theta = -L \cdot \text{cs}3(1-d/L \cdot \text{tn}3)/(\text{sn}2 \cdot \text{cs}2) \quad \cdots \cdots (\text{数}5)$$

但し $\text{sn}2$; $\sin(\theta)$ の2乗、 $\text{cs}2$; $\cos(\theta)$ の3乗、 $\text{cs}3$; $\cos(\theta)$ の3乗、 $\text{tn}3$; $\tan(\theta)$ の3乗を示すとなる。(数5)より $dr(\theta)/d\theta = 0$ となる θ を求めると、

$$1 - d/L \cdot \text{tn}3 = 0 \text{より}$$

$$\theta_0 = \text{atan}(\text{root}3(L/d)) \quad \cdots \cdots (\text{数}6)$$

但し atan ; \tan の逆関数

$\text{root}3(L/d)$; L/d の3乗根号を示す

であるから、(数5)で示される $r(\theta)$ の第1次導関数は、

$$0 < \theta < \theta_0 \text{の時} \quad dr(\theta)/d\theta < 0$$

$$\theta = \theta_0 \text{の時} \quad dr(\theta)/d\theta = 0$$

$$\theta_0 < \theta < \pi/2 \text{の時} \quad dr(\theta)/d\theta > 0$$

となる。したがって $r(\theta)$ は $\theta = \theta_0$ の時、極小値をとる。

【0042】また、角度 θ に対して L' は

$$L' = y_0 \cdot \cos(\theta) \quad \cdots \cdots (\text{数}7)$$

の関係がある。そこで、冷蔵庫筐体を進行方向に対して上記の角度 θ_0 近傍で回転させて姿勢制御し、ストッパを切断機の刃と上記(数7)で定まる L' の位置へ設置して切断すれば良い。

【0043】具体的には、 L と d_1 に、前述した機械室空隙の切断寸法 $L=350(\text{mm})$ 、 $d_1=250(\text{mm})$ を用いると、

$$\theta_0 = 48.2(\text{deg})$$

$$L' = 419.4(\text{mm})$$

であるので、機械室空隙の長方形近似変動を考慮して、 θ_0 と L' に10%程度の変動分を見込んで、 θ_0 を40~55(deg)、 L' を380~460(mm)とすれば良い。あるいは、圧縮機自体の寸法を基準にして、 $L=240(\text{mm})$ 、 $d_1=210(\text{mm})$ を用いると

$$\theta_0 = 46.3(\text{deg})$$

$$L' = 317.6(\text{mm})$$

であるので、圧縮機の据えつけ位置変動を考慮して、 θ_0 と L' に10%程度の変動分を見込んで、 θ_0 を40~50(deg)、 L' を280~350(mm)とすれば良い。

【0044】識別装置50を通過した冷蔵庫は、姿勢制

(8)

14

*【0039】(数1)に点Pの座標を代入して $L = -\tan(\theta) \cdot d_1 + y_0$ より

$$y_0 = L + \tan(\theta) \cdot d_1 \quad \cdots \cdots (\text{数}2)$$

また(数2)で $y_0=0$ において

$$x_0 = d_1 + L / \tan(\theta) \quad \cdots \cdots (\text{数}3)$$

である。

【0040】また、 $r = x_0 / \cos(\theta)$ の関係より、ここに(数3)を代入して

$$r(\theta) = L / \sin(\theta) + d_1 / \cos(\theta) \quad \cdots \cdots (\text{数}4)$$

である。

【0041】(数4)より $r(\theta)$ の第1次導関数を求めると

*

$$dr(\theta)/d\theta = -L \cdot \text{cs}3(1-d/L \cdot \text{tn}3)/(\text{sn}2 \cdot \text{cs}2) \quad \cdots \cdots (\text{数}5)$$

御装置70によって圧縮機が存在する側の底面が概ね進行方向前側になるように姿勢制御される。そしてストッパ3に当接して微妙に位置が変えられてこの底面がストッパに平行な状態になる。そして、この状態から図19に示すように姿勢制御されて角度 θ だけ傾けられ、切断される。この場合においても、前述した実施形態と同様、ストッパ3により運ばれてきた廃家電品の角度が多少曲がっていたとしても、ストッパ3によって正確に基準角度(ストッパに平行)が作られるので、その後の角度 θ の回転もかなり正確にすることができる。従って、金属塊が存在する側の切り出し片のプラスチックの割合を減少させることができる。

【0045】次に、ルームエアコンの室外機を解体する場合について図20から図25を用いて説明する。図20は、一般的な家庭用エアコン室外機の構造模式図である。エアコン室外機は、筐体内部に構成要素として、圧縮機、熱交換機、ファン、配管類、基板類を持つ。ここで、圧縮機の配置は、図示したように圧縮機を縦長となるように設置してファンと並べた形のもの、圧縮機を横長となるように設置してファンの下に置く形のものがある。いずれの場合も、圧縮機は境界板によってファン部と分けられており、また、基板類は圧縮機の上または横部分に設置されている。したがって、室外機を境界板を境にして二分するように切断すれば、ファン側部分と圧縮機側部分に分離できる。ところで、エアコン室外機の筐体を外から見た場合、ファン穴のある方を正面、逆側を背面とすれば、図21のような形となる。図より分かるように、正面は、筐体の長方形の中にファン穴の円形部があり、その円形部の中心は長方形の対角中心よりずれたところにあるという特徴をもつ。また、背面は、筐体の長方形の中に、筐体長方形より一回り小さいフィルタ部の長方形があるという特徴をもつ。また両側面と上面及び底面は、縦横アスペクト比が正方形から大きくずれた長方形内に、バルブロや脚などの小型の部品面があるという特徴をもつ。これらの特徴を用いると、筐体において圧縮機の設置されている側を次のように識別でき

る。

【0046】図22はエアコン室外機の筐体を直方体とみなして、筐体の幅W、奥行きD、高さHの各3辺のアスペクト比の分布を示したものである。この図より、幅Wと高さHを2辺とする長方形面を持つエアコン室外機筐体の正面また背面はアスペクト比1.5以下であり、また奥行きDと幅Wを2辺とする長方形面を持つ上面と底面はアスペクト比2.4以上であり、また奥行きDと高さHを2辺とする長方形面を持つ側面は1.5より大きいアスペクト比をもつことがわかる。したがって、エアコン室外機筐体の正面、背面、上面、底面、両側面の6面をみた時、アスペクト比1.5以下の長方形で囲まれた面が正面又は背面であると判別できる。さらに図23は、ファン穴の直径とファン穴を含む長方形の短辺との比をとったものである。この図より、ファン穴の直径は筐体正面の長方形短辺に対して0.5以上あることがわかる。したがって、アスペクト比1.5以下の長方形面内に、当該長方形短辺との比が0.5以上の直径を持つ円形部のある側が正面であると判別できる。

【0047】図24は、このようにして判別した正面側に対して、筐体外形を長方形で近似し、またファン穴部分を円形で近似し、当該円形に外接する長方形の輪郭線を示したものである。図中s1、s2、s3、s4は、ファン穴へ外接する長方形の各辺と、筐体を近似する長方形の各辺との距離を示す。エアコン室外機内の圧縮機は、前述の特徴により、s1からs4のうち最長距離の側にあると判別できる。したがって、筐体をファン穴外接長方形の圧縮機側の辺に沿って切断すれば、室外機の圧縮機部分を分離できる。

【0048】図25は、上記で説明した切断を実施するための装置構成を示したものである。本装置は、搬送装置4、撮像画像処理装置51、姿勢制御装置70、ストップ装置3、切断装置2および図示していないが制御演算処理装置を有する。これらの構成要素のうち、搬送装置4、姿勢制御装置70、ストップ装置3、切断装置2及び制御演算処理装置の機能は図1において説明したものと同様である。

【0049】撮像画像処理装置51はCCDカメラなどの撮像手段で撮像した画像を画像処理を施すことにより、後述するようにルームエアコンの室外機を撮像した画像を処理するものである。画像処理装置は、文献「日立画像処理装置HITACHI IP2000カタログ ED-604；1995年；日本」に記載されているような画像処理手段であって、文献「画像処理産業応用総覧；江尻正員監修；

(株)フジテクノシステム発行；1994年；日本」記載の画像の濃淡分布処理、2値化処理、エッジ抽出処理などの公知である各種の画像処理手法を実現する手段を備えている装置である。

【0050】搬送装置4上へ搬入されたエアコン室外機1は、画像処理装置51により外形形状が認識されて、

前述したアスペクト比などの特徴量を抽出することによってファン穴部が検出される。ここで、エアコン室外機1が縦置きや裏返し状態で搬入された場合、切断機の刃2が当たる面上にはファン穴を検出できない。この場合には搬入の向きが不適切であると判断し、当該エアコン室外機を一度処理ラインから外し、向きを直して再度ラインへ投入する。ファン穴を検出できた場合には、ファン穴に外接する長方形を求め、圧縮機を分離するための切断線の位置を特定する。さらに、画像処理を用いると、搬送装置4の搬送方向と筐体の外形形状の主軸方向とのなす角度を求めることができる。すなわち、搬送方向に対してエアコン室外機1が斜めに置かれた場合に、その傾き角度がわかる。そこで、この傾き角度に応じて姿勢制御装置70で筐体の向きを補正し、特定した切断線が切断機の刃とほぼ平行になるようにして、切断機へ送る。一方、画像処理装置51上で特定した切断線の位置情報は制御演算処理装置へ送られ、ストップ装置をs1からs4の最長距離に合わせて位置決め制御する。

【0051】なお、上記の説明では図1に示した重心偏り検出装置は除いたが、重心偏り検出装置と姿勢制御装置によって、まず圧縮機のある側を搬送進行方向の先頭へ向け、その後、ファン穴部の検出と切断位置の特定を行ってもよい。この場合には、切断位置特定後に姿勢制御する必要がないので、そのまま切断機へ送る。

【0052】ところで、以上説明した2槽式洗濯機、全自動洗濯機、冷蔵庫及びルームエアコン室外機を一つのラインで処理する場合、図1、図17及び図25に示した装置を並べればよい。すなわち、識別装置50は、これら洗濯機、冷蔵庫及びルームエアコンの識別機能を有するものとし、かつ、個別に前記したように底面から切断位置を検出できる機能（撮像画像処理機能）をも備えるようにする。次の行程では、流れてきた廃家電品が洗濯機又は冷蔵庫であった場合どちらの側にモータ又は圧縮機が存在するかを判別するための重心偏り検出装置60を配置し（前段部の画像処理にて判別可能であればこの装置を配置する必要はない）、この判別結果に基づいて、前述のように廃家電品が夫々の切断に適した向きになるように姿勢制御装置にて調整する。そして、流れてきた廃家電品が判別された廃家電品のデータに対応した位置に移動されたストップ3（冷蔵庫であればストップ111に対応）に当接し、微妙に向きが変えられて切断装置2（冷蔵庫であれば切断機110に対応）にて切断される。この時、廃家電品株の搬送装置4は動作状態であっても停止状態であっても構わないが、停止状態の方切断時に廃家電品が微小振動しないので望ましい。さらに、切断対象廃家電品が冷蔵庫であると認識された場合は、図17の回転機構付移動台117にて向きが変えられ、ストップ113が閉鎖され、切断機113にて切断されて金属塊が分離される。

【0053】以上の実施の形態において、金属塊部分は

17

搬送進行方向の先頭にあるものとしたが、金属塊部分が進行方向の後尾にあってもよい。ただし、この場合には、図1の識別装置や図25の画像処理装置によって、切断線と同一平面垂直方向の対象物の長さを検出する必要がある。そして、この長さをLall、金属塊部分が先頭にある場合の切断距離Lheadとして、ストップの位置をLall-Lheadに制御して切断を実施する。

【0054】

【発明の効果】本発明によれば、分解しやすい構造になっていない洗濯機や冷蔵庫などの廃棄電気製品に対して、モータや圧縮機などの金属を含む部材とその他の材料を含む部材とに分割でき、廃家電品から有価資源材とその他の材料を回収する際の回収効率向上の効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】 廃家電品解体装置のシステム構成図

【図2】 ストップセンシング機構の説明図

【図3】 洗濯機の模式図

【図4】 洗濯機の切断位置説明図

【図5】 洗濯機筐体切断装置のシステム構成図

【図6】 図5のシステムに対する動作制御の流れ図

【図7】 2槽式洗濯機に対する槽底間隔測定データ

【図8】 全自動洗濯機に対する槽底間隔測定データ

【図9】 ストップ駆動システム構成図

【図10】 ストップ駆動フロー図

【図11】 2槽式洗濯機に対する槽底間隔比

【図12】 全自動洗濯機に対する槽底間隔比

【図13】 冷蔵庫の模式図

【図14】 冷蔵庫の切断位置説明図

【図15】 冷蔵庫に対する機械室寸法測定データ

【図16】 冷蔵庫2段階切断説明図

【図17】 冷蔵庫2段階切断システム構成図

【図18】 冷蔵庫2段階切断システム駆動説明図

【図19】 冷蔵庫に対するななめ切断説明図

【図20】 エアコン室外機の構造模式図

【図21】 エアコン室外機の外形形状模式図

【図22】 エアコン室外機に対する外形寸法アスペクト比

18

【図23】 エアコン室外機ファン穴直径と外形寸法比

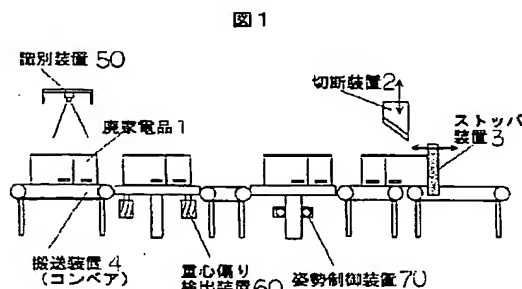
【図24】 エアコン室外機輪郭近似図

【図25】 エアコン室外機筐体切断装置のシステム構成図

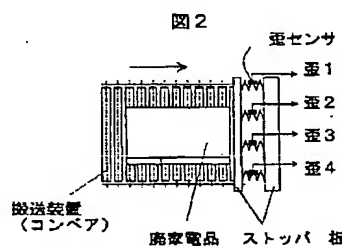
【符号の説明】

1…洗濯機、1a…2槽式洗濯機の筐体部、1b…全自動洗濯機の筐体部、2…切断機の刃の位置、3…位置決めストップ、3a…全自動洗濯機用の位置決めストップ、3b…2槽式洗濯機用の位置決めストップ、4…コンベア、5…切断機の駆動機構、6…切断機の制御装置、7…切断機の制御装置に対するI/O制御手段、8…ストップの駆動機構、8a…ストップ1の駆動機構、8b…ストップ2の駆動機構、9…ストップの制御装置、10…ストップの制御装置に対するI/O制御手段、11…ストップ接触信号生成手段、12…I/O制御手段7に対する信号変換手段、13…切断体移動確認信号生成手段、14…I/O制御手段10に対する信号変換手段、15…制御装置6とストップ制御装置9の間の伝送制御手段、16…識別データ伝送制御手段、17…2槽式と全自動の識別データ、30…全自動洗濯機の洗濯槽兼脱水槽、30a…2槽式洗濯機の洗濯槽、30b…2槽式洗濯機の脱水槽、31…全自動洗濯機の槽部回転軸、31a…2槽式洗濯機の洗濯槽回転軸、31b…2槽式洗濯機の脱水槽回転軸、32…全自動洗濯機の槽部回転用モータ、32a…2槽式洗濯機の洗濯槽用モータ、32b…2槽式洗濯機の脱水槽用モータ、33…2槽式洗濯機の洗濯槽回転用モータの回転伝達ブリー、100…冷蔵庫外枠筐体部、101…冷蔵庫内部の筐体部、102…冷蔵庫の機械室、103…冷蔵庫の圧縮機、104…冷蔵庫圧縮機周囲の取り付け金具類、110…切断機A用の駆動制御システム、111…ストップAの駆動制御システム、112…ストップAの接触信号生成制御システム、113…切断機B用の駆動制御システム、114…ストップBの駆動制御システム、115…ストップBの接触信号生成制御システム、116…切断体移動確認システム、117…回転機構付き移動台の駆動制御システム、118…117に対する駆動制御信号生成システム。

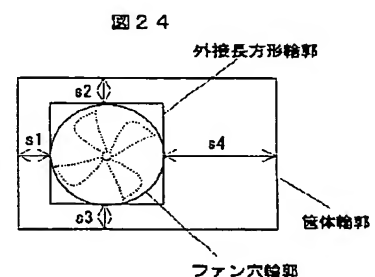
【図1】



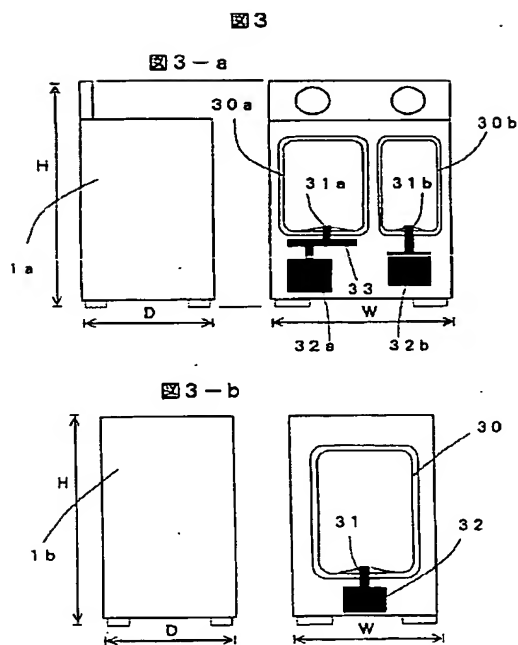
【図2】



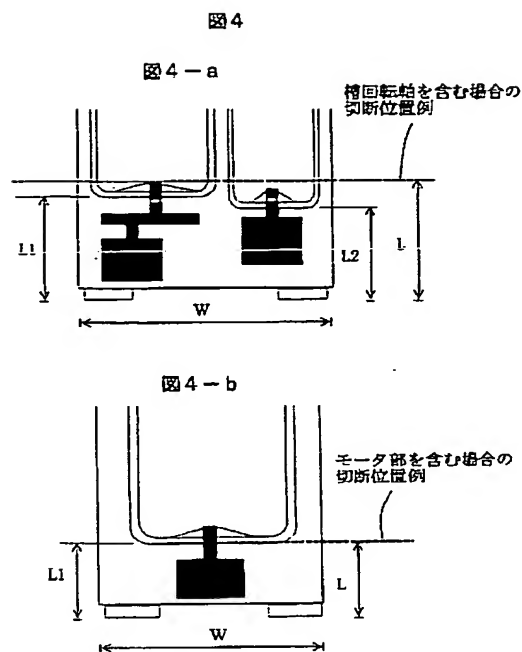
【図24】



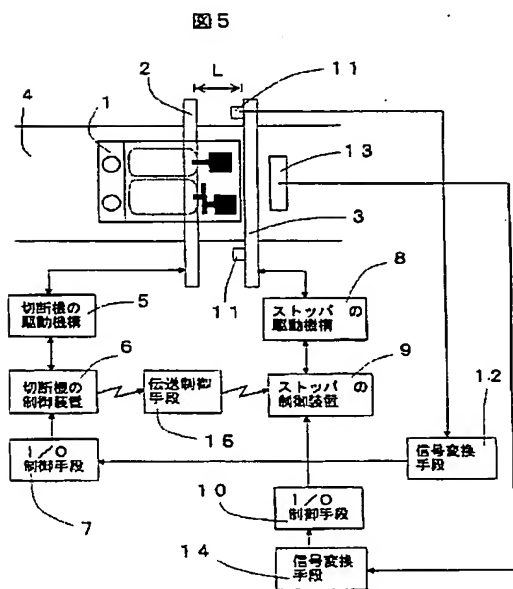
【図 3】



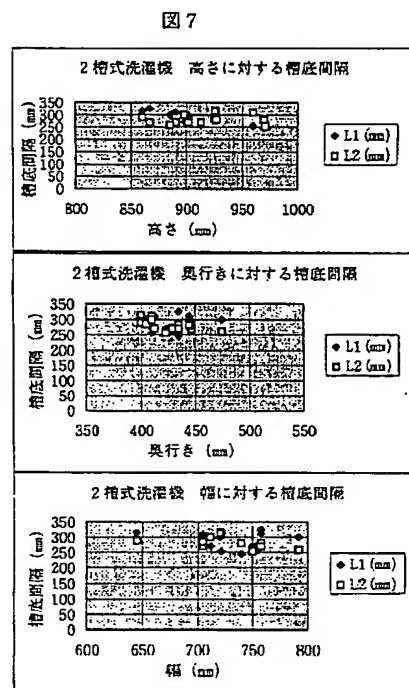
【図 4】



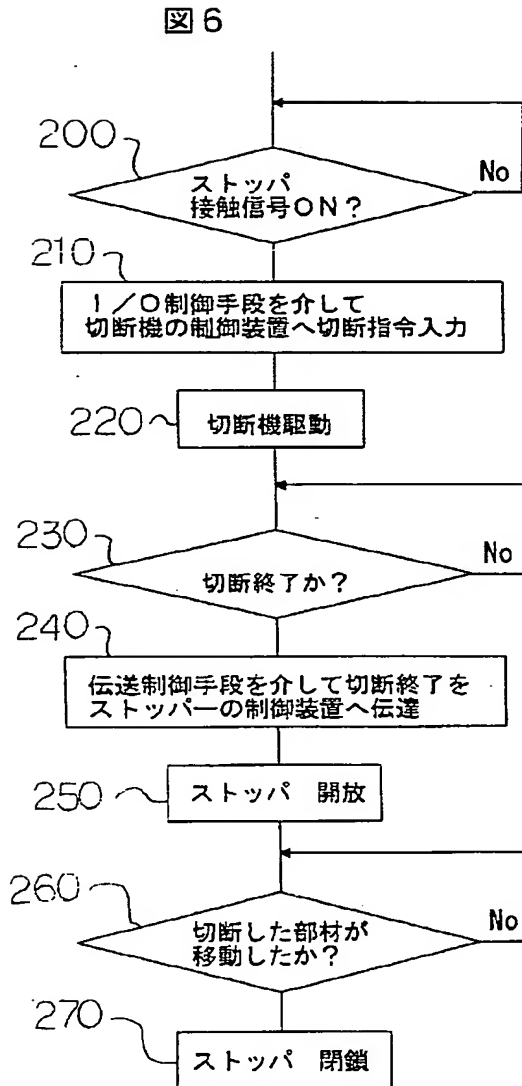
【図 5】



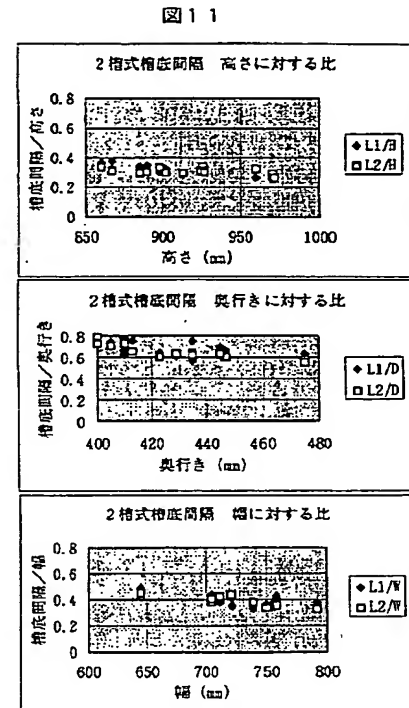
【図 7】



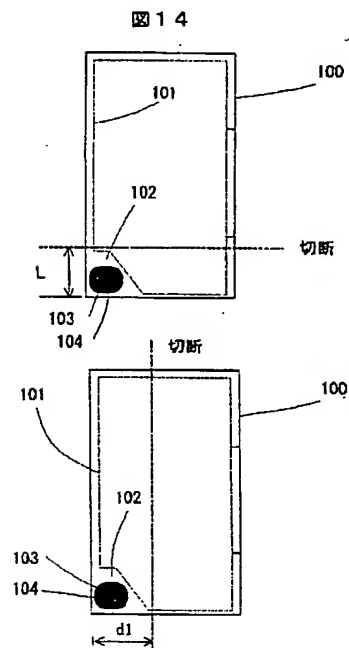
【図6】



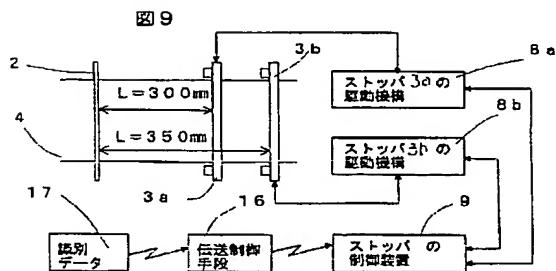
【図11】



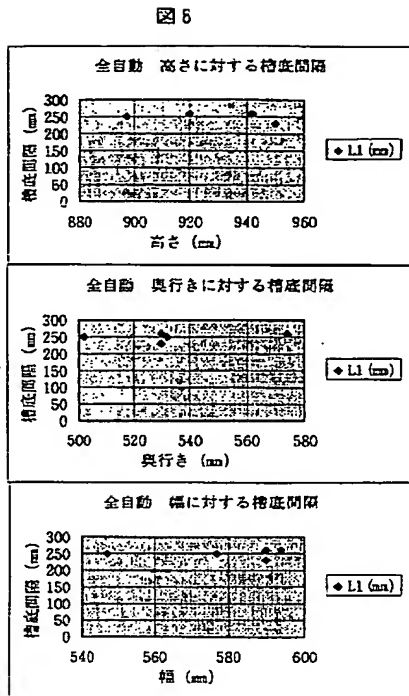
【図14】



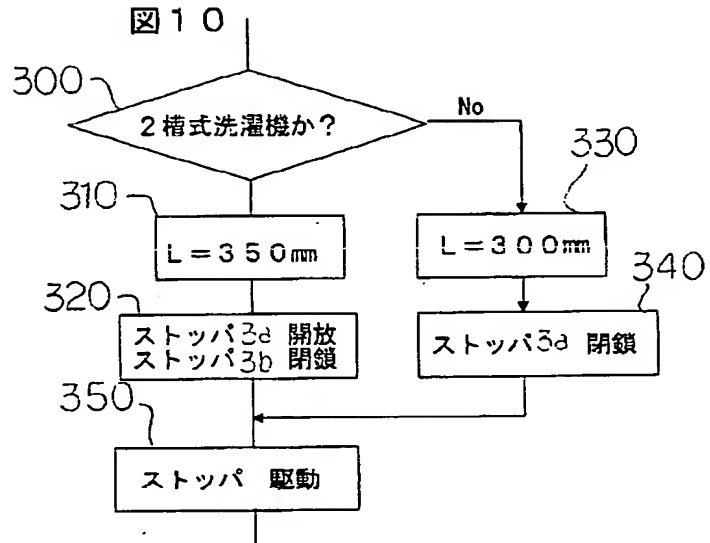
【図9】



【図8】

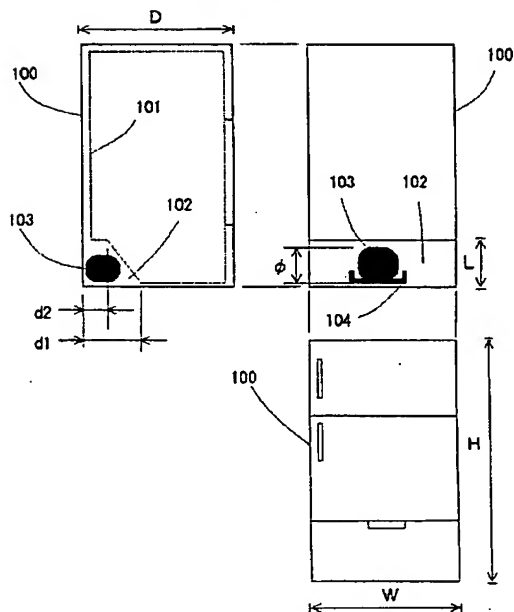


【図10】



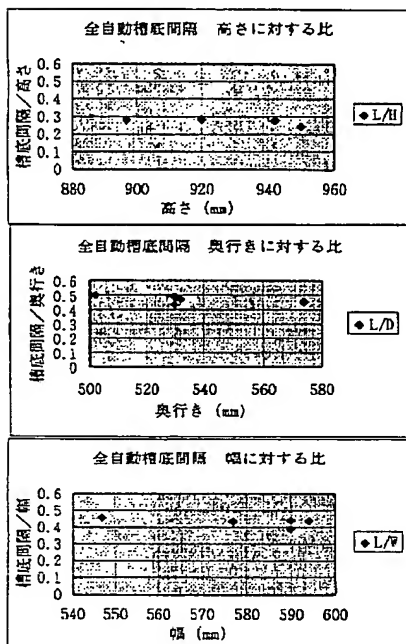
【図13】

図 13

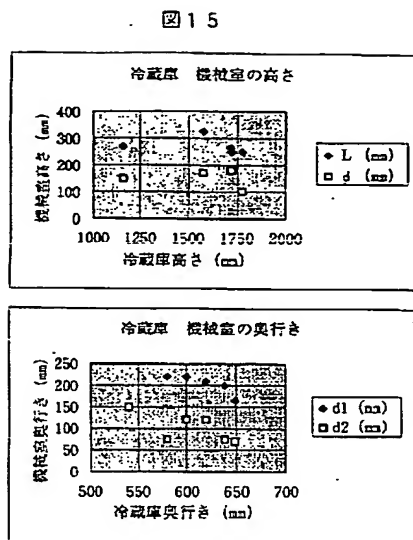


【図12】

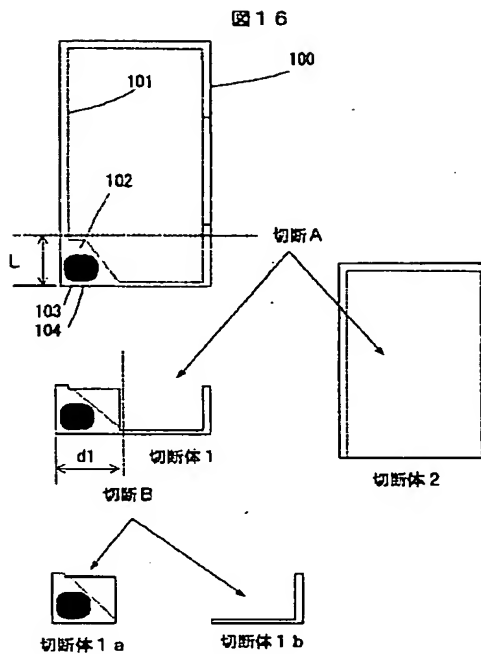
図 12



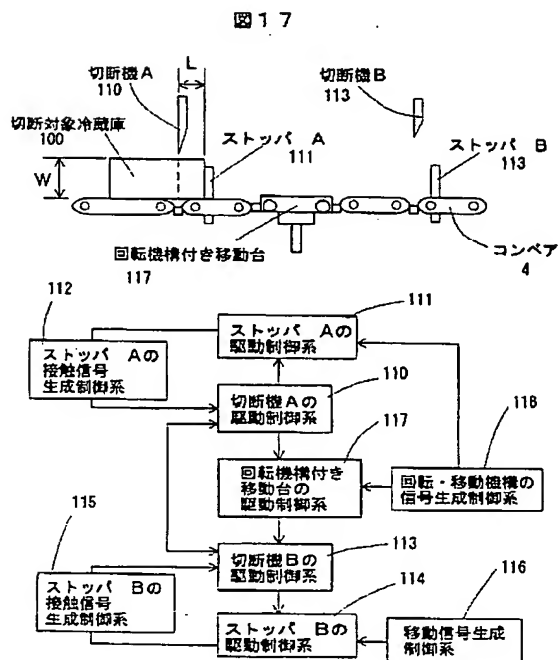
【図 15】



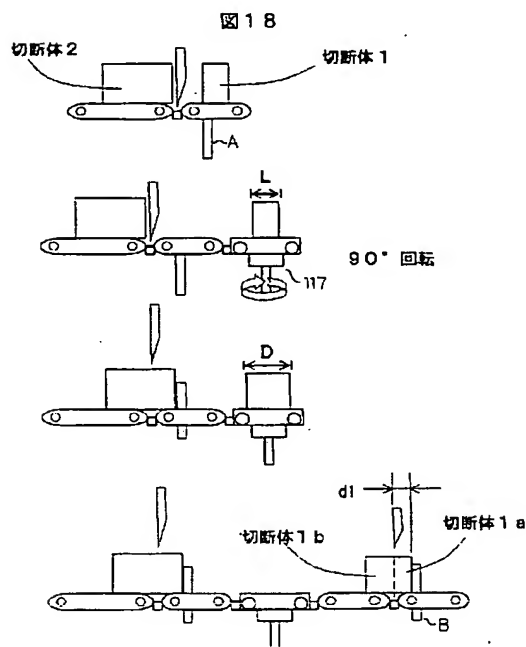
【图 16】



【图 17】

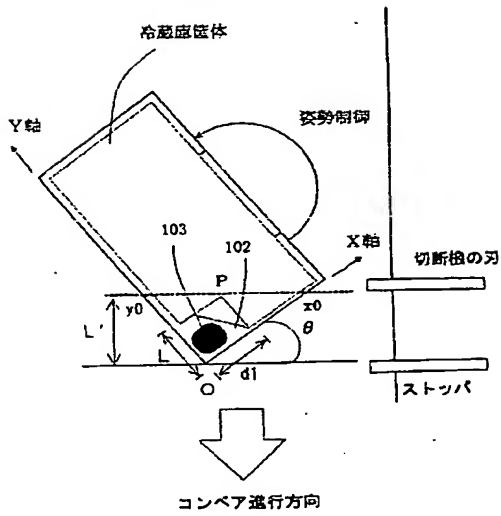


【图 18】



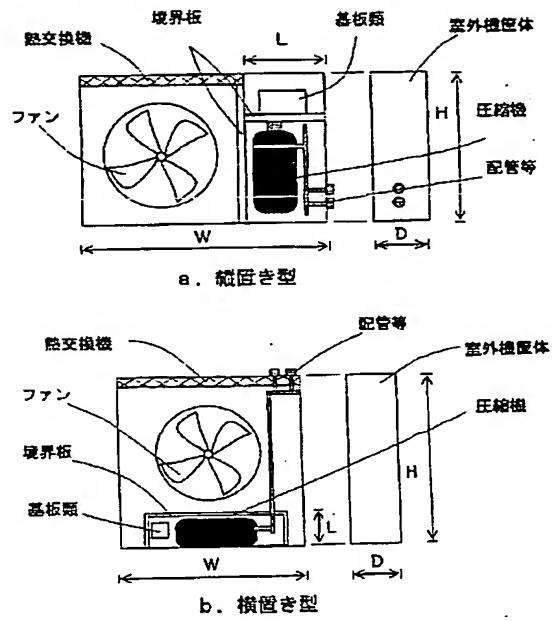
【図19】

図19



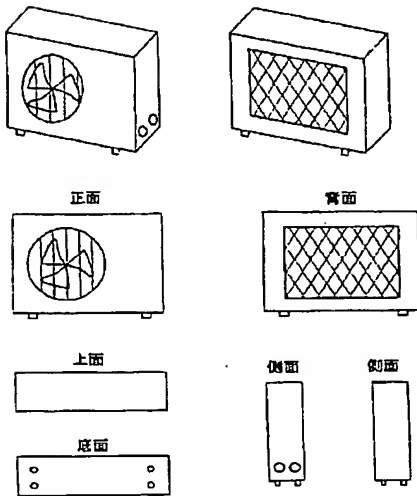
【図20】

図20



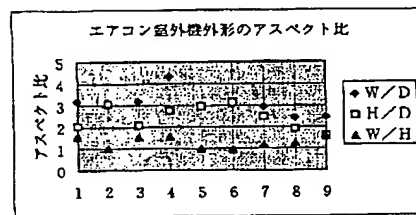
【図21】

図21



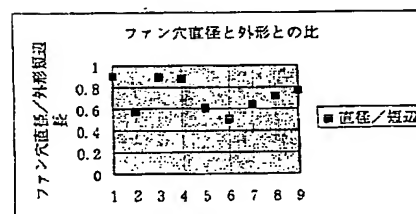
【図22】

図22



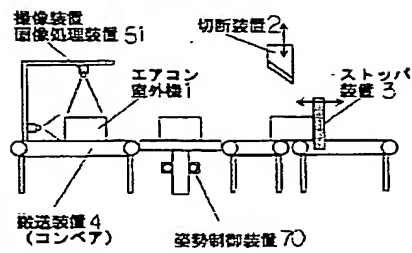
【図23】

図23



【図25】

図25



フロントページの続き

(72)発明者 青木 利幸
茨城県土浦市神立町502番地 株式会社日立製作所機械研究所内
(72)発明者 福本 千尋
東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地
株式会社日立製作所内

(72)発明者 長谷川 勉
東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地
株式会社日立製作所内
(72)発明者 山本 裕一
東京都千代田区神田駿河台四丁目3番地
日立テクノエンジニアリング株式会社内

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.